Aus der Orthopädischen Klinik der Universität Düsseldorf
Direktor: Prof. Dr. med. K.-P. Schulitz

ARTHROSKOPISCHE MENISEKTOMIE

Operationstechnik, Probleme, Komplikationen und erste Nachuntersuchungsergebnisse

DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf
vorgelegt von

MICHAEL KOHL

~~1982~~
1983

CORNELL UNIVERSITY
LIBRARY

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535714_0140

Aus der Orthopädischen Klinik der Universität Düsseldorf
Direktor: Prof. Dr. med. K.-P. Schulitz

ARTHROSKOPISCHE MENISEKTOMIE

Operationstechnik, Probleme, Komplikationen und erste Nachuntersuchungsergebnisse

DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf
vorgelegt von

MICHAEL KOHL

1982

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen
Fakultät der Universität Düsseldorf

Der Dekan	Referent
der Medizinischen	gez.: Prof. Dr. Klein
Fakultät der	
Universität Düsseldorf	
	Korreferent
gez.: Prof. Dr. Brüster	gez.: Prof. Dr. Ulrich

Meinem Vater gewidmet

Inhaltsverzeichnis

Seite

I. Geschichte der arthroskopischen Menisektomie 1

II. Technik der arthroskopischen Menisektomie 10

a) technische Durchführung der arthroskopischen Menisektomie 10
b) Unterteilung der Meniskusläsionen in 7 Typen 14

III. Probleme, Komplikationen und Fehlschläge bei der arthroskopischen Meniskusentfernung 26

IV. Nachuntersuchung 30

a) Erläuterung zum Fragebogen 30
b) Ergebnisse der Nachuntersuchung 35
c) Arbeitsunfähigkeit nach arthroskopischer Menisektomie 41
d) Sportausübung nach arthroskopischer Menisektomie 44

V. Diskussion 46

Legende zu den Abbildungen 54

Legende zu den Tabellen 55

Literaturverzeichnis 57

I. Geschichte der arthroskopischen Menisektomie.

Watanabe berichtet in seinem 1970 veröffentlichten Buch über die erste Meniskusoperation ohne Gelenkeröffnung, die er 1962 durchgeführt hatte. Er schildert einen Fall von partieller Menisektomie im Hinterhornbereich des Innenmeniskus.

Über vier arthroskopische Menisektomien am Außenmeniskus berichtet Ikeuchi 1976. In der Folgezeit bis 1978 sind keine wesentlichen Arbeiten über arthroskopische Operationen bekannt. Die Veröffentlichungen beschränken sich auf einzelne Fallberichte mit Darstellung der Operationsmethode.

Johnson begann 1975 mit der Entwicklung einer motorisierten Fräse, wie er in seinem 1981 erschienenen Buch berichtet.

Dandy berichtet erstmalig 1978 über eine größere Anzahl von arthroskopischen Operationen und erste Nachuntersuchungsergebnisse.
Diesen Berichten fügt O'Connor 1979 seine

ersten Erfahrungen mit dem Operationsarthroskop bei.

Im selben Jahr wurde in Schweden die Triangulationstechnik von Gillquist und Oretorp entwickelt. Die operative Arthroskopie über zweite und dritte Inzisionen an verschiedenen Stellen des Kniegelenkes war durch die diagnostische Untersuchung mit Exploration verschiedener Abschnitte der Gelenkhöhle über mehrere Zugänge geebnet worden (Whippel 1978).

Nachuntersuchungen bei größeren Fallzahlen stammen von McGinty (1977), Metcalf (1979), Oretorp (1979) und Lysholm & Gillquist (1981).

Heute hat sich in der Praxis eine Kombination zwischen handbetriebenen Instrumenten und motorisierten Fräsen bewährt. Nach Erfahrungen bei 2000 diagnostischen Arthroskopien wurden an der Orthopädischen Universitätsklinik Düsseldorf im Zeitraum von 1980 bis 1982 400 arthroskopische Operationen ohne Gelenkeröffnung durchgeführt. Darunter befanden sich über

100 arthroskopische Menisektomien, von denen wir 65 nachuntersucht haben.

Unsere Erfahrungen bei der arthroskopischen Chirurgie des Meniskus am Kniegelenk geben Anlaß, über Operationstechnik, Probleme, Komplikationen und erste Nachuntersuchungsergebnisse zu berichten.

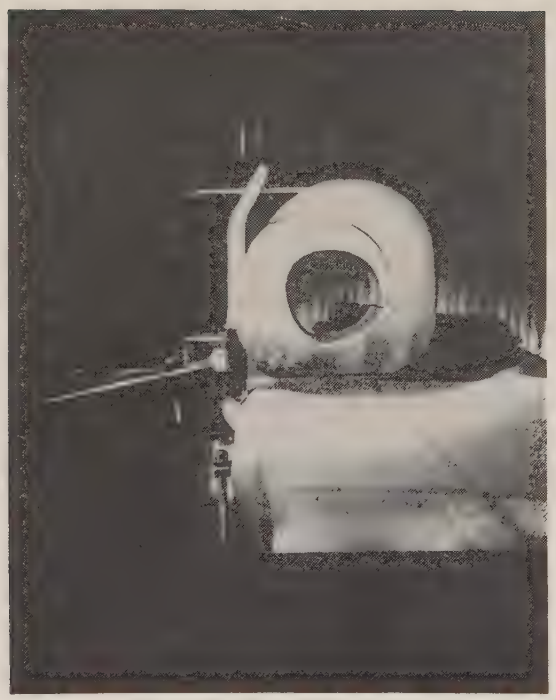

Abb. 1
Der "Legholder" zur Darstellung des Hinterhornes bei der arthroskopisch-chirurgischen Menisektomie

Abb. 2
Arthroskopisches Operationsset-up.
Endoskop, Meniskuscutter, Gliederoptik
über Video, Infowkanüle

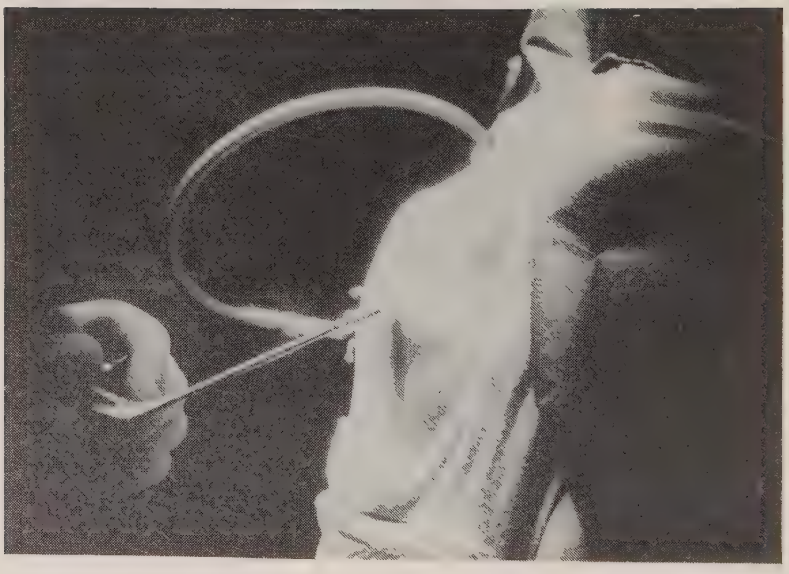

Abb. 3
Transkutane Meniskusentfernung mit
der Zange

Abb. 4
Kontrolle des Resthinterhornes auf
Stabilität mit dem Haken

Abb. 5
Trimmen des Restmeniskusrandes mit
dem Cutter

Art der Meniskus-schädigung	n	transkutane Teilmenis-ektomie	Nachresektion mit dem Cutter	Synovialisfräsung mit dem Cutter	Arthrotomie
Korbhenkelrisse	24	23	20	7	1
Hinterhornzungen nach Riß oder Aufbrauchschäden	25	12	18	3	4
Hinterhornlängs-risse ohne Zunge, mit und ohne Aufbrauchschaden	10	6	7	2	2
Querrisse im mittleren und hinteren Bereich	5	2	4	1	1
Fischmaulrisse	3	1	2	1	0
Aufbrauchschäden des gesamten Meniskus	4	3	4	2	0
Resthinterhörner nach Arthrotomie	2	0	2	1	0
G E S A M T	73	47	57	17	8

Tab. 1
Art der Meniskusschädigung und deren arthroskopisch-chirurgische Behandlung

II. Technik der arthroskopischen Menisektomie

a) Technische Durchführung der arthroskopisch-chirurgischen Menisektomie.

Die arthroskopische Chirurgie erfolgt in Vollnarkose oder Spinalanästhesie und Blutleere. Der Oberschenkel des betroffenen Kniegelenkes wurde in den Legholder ® eingespannt (Abb. 1), die Extremität unterhalb des Beinhalters mit Dibromol ® abgewaschen und mit zwei sterilen Strümpfen abgedeckt. In allen Fällen wurde ein wasserdichtes Limb-Sheet ® zur Abdeckung benutzt. Unterschenkel und Fuß wurden mit einer wasserdichten Folie umhüllt.

Nach dem Ausschneiden einer genügend großen Öffnung an der Vorderseite des Kniegelenkes im Bereich des Strumpfes erfolgte die diagnostische Arthroskopie vom Standardzugang aus - ohne Folienabdeckung der Haut. Ausdehnung und Form der Meniskusverletzung wurden durch Einbringung eines Hakens nach vorheriger Stichinzision der Haut und Perforation der Kapsel mit dem spitzen

Mandrin erreicht. Dabei wurden zum Beispiel eingeschlagene Meniskuszungen hervorgeholt und die Ausdehnung von verschiedenartigen Rißbildungen der Menisci sichtbar gemacht.

Die arthroskopische Chirurgie erfolgt in konstanter Durchflutung über zwei 4-l-Ringerlösungsbeutel mit Y-Verbindung. Diese Operation des Innenmeniskus und des Außenmeniskus erfolgt über antero-medialen Zugang der Operationsinstrumente bei antero-lateraler Sicht.

Für die Meniskusoperation haben sich bei uns die Macar-Messer, vor allem das 761-Banana-Blade ®, die Stille-Oretrop-Zange ® sowie die verschiedenen motorbetriebenen Fräsen wie Shaver ®, Cutter ® und Trimmer ® bewährt (Abb. 2).

Nach der arthroskopischen Operation wurden die Inzisionen mit Steristrips ® verschlossen und ein Kompressionsverband angelegt.

Die Knie wurden mit Cold-hot-packs ® gekühlt. Allen Patienten ab dem sechzehnten

Lebensjahr wurde zur Thromboseprophylaxe Liquemin® verabreicht. Im Operationssaal wurde vor dem Anlegen der Blutleere dem Patienten 20 I.E. pro kg Körpergewicht Liquemin® intravenös verabreicht. Auf der Station wurde in den ersten 24 Stunden 100 - 150 UPS Natrium-Heparin pro kg Körpergewicht über einen Perfusor appliziert.

Ab dem ersten postoperativen Tag wurde dreimal täglich 250 UPS pro kg Körpergewicht subcutan injiziert. Obwohl die Patienten am ersten postoperativen Tag aufstanden, wurde die Thromboseprophylaxe bis zum Entlassungstag in der angegebenen Weise fortgeführt.

Bestand neben der Meniskusläsion noch ein zusätzlicher Schaden, so war bei der Mobilisation des Patienten am ersten postoperativen Tag nur eine Teilbelastung des Knies bei den Gehübungen erlaubt. Am selben Tag wurde mit den isometrischen Spannungsübungen für die Quadrizepsmuskulatur begonnen. Die Patienten wurden

angehalten, zweimal am Tag für zehn bis fünfzehn Minuten die Übungen durchzuführen. Am zweiten postoperativen Tag wurde der Verband gewechselt und die Inzision begutachtet. Anstelle des Kompressionsverbandes wurde dem Patienten ein Kompressionsstrumpf angezogen. Die Steristrips ® wurden am vierten Tag nach der Operation entfernt.

Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt der arthroskopisch-chirurgisch operierten Patienten betrug 6,8 Tage. Diese Zeit kann nach den bisherigen Erfahrungen noch weiter verkürzt werden.

b) Unterteilung der Meniskusläsionen in 7 Typen.

Die Meniskusschäden wurden arthroskopisch in sieben Läsionstypen eingeteilt:

1. Korbhenkelrisse

2. Hinterhornzungen nach Riß oder Aufbrauchschaden

3. Hinterhornlängsrisse ohne Zunge, mit und ohne Aufbrauchschaden

4. Querrisse im mittleren und hinteren Bereich

5. Fischmaulrisse

6. Aufbrauchschäden des gesamten Meniskus

7. Resthinterhörner nach Arthrotomie

Das Verhältnis der operierten Innen- zu Außenmenisci betrug 58:7.

				Transkutane Teilmenisektomie	Rasur mit dem Cutter	Nachresektion d. Hinterhornes	
1)	Korbhenkelriß d.	Innenmeniskus		x			kleine Restzungen mit der Zange abgetragen
2)	"	"	"	x	x	x	
3)	"	"	"	x		x	
4)	"	"	"	x	x	x	
5)	"	"	"	x			Begradigung des Restmeniskus mit der Zange
6)	"	"	"	x		x	Synovialisfräsung wegen Sichtbehinderung
7)	"	"	"	x		x	
8)	"	"	"	x	x	x	
9)	"	"	"	x	x	x	Synovialisfräsung wegen Sichtbehinderung
10)	"	"	"	x	x	x	
11)	"	"	" + Arthrose	x			
12)	"	"	" + deg. Restmeniskus + Patella-Arthrose	x			
13)	"	"	" + Abschilferung an Femurkondylen	x	x		
14)	"	"	" + Knorpeldefekte	x		x	Knorpelbegradigung mit der Zange
15)	"	"	" + Längsriß im Restmeniskus	x	x	x	Synovialisfräsung
16)	"	"	" + Plica mediopatellaris	x		x	Synovialisfräsung
17)	"	"	" + Chondromalazia patellae 2	x	x		
18)	"	"	" + Plica mediopatellaris	x	x		Synovialisfräsung
19)	"	"	" + periph. Längsriß	x		x	
20)	"	"	" + fischmaulartiger Querriß	x	x		Synovialis- und Kondylenrasur
21)	"	"	" + Arthrose + Kreuzbandinsuf.	x	x	x	
22)	"	"	" + fischmaulartiger Riß	x	x	x	Synovialis- und Gelenkflächenshaving
23)	"	"	Außenmeniskus + deg. Restmeniskus				Arthrotomie wegen Sichtbehinderung
24)	"	"	" + Plica mediopatellaris	x	x	x	

Tab. 2a
Korbhenkelrisse

Korbhenkelrisse
(Tab. 2a)

Bei den Korbhenkelverletzungen hat sich die Triangulationstechnik nach Gillquist und Oretorp bewährt. Es wurden 23 Patienten, bei denen diese Rißfigur vorlag, arthroskopisch mittels Triangulationstechnik operiert. Zehnmal handelte es sich um eine reine Korbhenkelverletzung. Bei zwölf Patienten bestanden noch zusätzliche Läsionen wie periphere Längsrisse, Fischmaulrisse im Restmeniskus, Plica mediopatellaris, Knorpeldefekte und beginnende arthrotische Gelenkflächendeformitäten. Bei allen dreiundzwanzig Patienten wurde der Henkel mit modifizierter Triangulationstechnik arthroskopisch entfernt (Abb. 3).

In fünfzehn Fällen war eine Korrektur des Restmeniskus in Form von Glättung mit der Meniskusfräse notwendig. In zwanzig Fällen wurde das verbliebene Resthinterhorn, das mit dem Stilett nicht entfernt werden konnte, mit der Zange und dem Meniskuscutter abgetragen.

In allen Fällen wurde zur Diagnostik bei Beginn der Operation der antero-lateriale Standardzugang gewählt. Bei Vorliegen einer Korbhenkelverletzung erfolgte ein Wechseln des Endoskops entweder transligamentär oder unmittelbar neben die Patellasehne. Der antero-laterale Einstich wurde als Operationszugang benutzt. Bei bekannter Diagnose wurde der antero-laterale Zugang unmittelbar neben der Patellasehne und unterhalb des lateralen Patellapoles dem transligamentären Zugang vorgezogen. Es erfolgte dann die Ablösung des Henkels vom Vorderhorn mit dem Stille-Messer.

Das Vorderhorn wurde mit einer arretierbaren Zange angeklemmt und nach ventral unter Spannung gesetzt. Die Ablösung des Henkels vom Hinterhorn erfolgte mit dem Stille-Stilett oder mit dem 761-Macar-Banana-Blade. Das abgelöste Henkelstück wurde dann transcutan, manchmal unter Erweiterung des Operationszuganges, als "one piece" menisektomiert.

Der Restmeniskusrand wurde auf Stabilität und Trippelrisse vollständig mit dem Haken

		transkutane Teil-menisektomie	Rasur mit dem Cutter	Nachresektion d. Hinterhornes	
1) H.-H.-Zunge des Innenmeniskus			x		
2) H.-H.-Zunge des Innenmeniskus		x		x	
3) H.-H.-Zunge des Innenmeniskus					Arthrotomie wegen Sichtbehinderung
4) H.-H.-Zunge des Innenmeniskus		x	x	x	
5) H.-H.-Längsriß mit Zunge des Innenmeniskus		x		x	
6) H.-H.-Längsriß mit Zunge des Innenmeniskus			x		
7) H.-H.-Längsriß mit Zunge des Innenmeniskus			x	x	
8) H.-H.-Längsriß mit Zunge des Innenmeniskus			x	x	
9) H.-H.-Längsriß mit Zunge des Innenmeniskus			x	x	
10) aufgebrauchtes H.-H. mit Zunge des Innenm.		x	x	x	
11) aufgebrauchtes H.-H. mit Zunge des Innenm.		x		x	
12) aufgebrauchtes H.-H. mit Zunge des Innenm.			x	x	
13) aufgebrauchtes H.-H. mit Zunge des Innenm.		x	x	x	Kondylenshaving und Synovialisfräsung
14) eingerissenes H.-H. mit Zunge des Innenm.					Arthrotomie wegen techn. Defekt
15) diskuider Außenmeniskus mit Zunge des H.-H.			x	x	
16) aufgebrauchtes H.-H. mit Zunge des Innenm.	+ Knorpelschaden		x		Tibiaplateau- und Femurshaving
17) aufgebrauchtes H.-H. mit Zunge des Innenm.	+ Arthrose				Arthrotomie wegen techn. Defekt
18) aufgebrauchtes H.-H. mit Zunge des Innenm.	+ periph. Längsriß	x	x	x	Femurkondylen- und Tibiaplateaushaving
19) aufgebrauchtes H.-H. mit Zunge des Innenm.	+ Arthrose	x	x	x	Femurkondylen- und Tibiaplateaushaving
20) aufgebrauchtes H.-H. mit Zunge des Innenm.	+ periph. Längsriß		x	x	Knorpelflächenshaving
21) H.-H.-Zunge des Innenmeniskus	+ kompl. Aufbrauch-schaden	x	x	x	
22) H.-H.-Zunge des Innenmeniskus	+ Arthrose	x		x	Femurkondylenshaving
23) H.-H.-Zunge des Innenmeniskus	+ Arthrose	x	x	x	Patellarasur und Gelenkflächenbegradigung
24) H.-H.-Zunge des Innenmeniskus	+ Arthrose				Arthrotomie wegen Sichtbehinderung
25) H.-H.-Zunge des Innenmeniskus	+ Querriß des Außenmeniskus	x	x	x	

Tab. 3b
Hinterhornzungen nach Riß oder Aufbrauchschaden

kontrolliert (Abb. 4). Sechsmal war ein Trimmen des Meniskusrandes mit dem Cutter erforderlich (Abb. 5).

Hinterhornzungen nach Riß oder Aufbrauchschaden
(Tab. 2b)

Einundzwanzigmal handelte es sich um Hinterhornzungen nach Riß oder Aufbrauchschaden. Bei der Hälfte dieser Patienten lag ein zusätzlicher Schaden des Knies wie aufgebrauchte Hinterhörner, Querrisse, periphere Längsrisse, discuide Menisci, leichte Knorpelschäden bis hin zu Arthrosen und kompletter Bandinstabilität vor.

In achtzehn Fällen wurde bei der Operation der Meniskus durch Rasur mit dem Cutter begradigt. In zwölf Fällen wurde ein Meniskusstück mit der Arretierzange und dem Macar-Messer entfernt. Siebzehnmal wurde das Hinterhorn mit dem Cutter an den Restmeniskus angeglichen. Knorpelanteile der Femurkondylen, Tibiaplateau und Patellarückenfläche wurden in neun Fällen mit dem Cutter und dem Messer bearbeitet.

	transkutane Teil-menisektomie	Rasur mit dem Cutter	Nachresektion d. Hinterhornes	
1) H.-H.-Längsriß des Innenmeniskus	x		x	
2) periph. Längsriß des Innenmeniskus	x	x	x	
3) periph. Längsriß des Innenmeniskus	x	x	x	Knorpelflächenshaving und Synovialisrasur
4) periph. Längsriß des Innenmeniskus	x	x	x	
5) periph. Längsriß des Innenmeniskus	x		x	
6) H.-H.-Längsriß des Außenmeniskus	x	x	x	Synovialisrasur und Kreuzbandrestentfernung
7) H.-H.-Längsriß des Innenmeniskus	x	x	x	Femurkondylenshaving
8) periph. H.-H.-Längsriß + Querriß des Innenm.				Arthrotomie wegen techn. Defekt
9) H.-H.-Längsriß des Innenmeniskus + Kompartmentarthrose		x		Femurkondylen- und Tibiaplateaushaving
10) H.-H.-Längsriß des Innenmeniskus + Plica mediopatellaris				Arthrotomie wegen Sichtbehinderung

Tab. 2c
Hinterhornlängsrisse ohne Zunge, mit und ohne Aufbrauchschaden

1) H.-H.-Querriß des Außenmeniskus	x	x	x	Gelenkflächenshaving
2) H.-H.-Querriß des Innenmeniskus + Zunge		x	x	
3) H.-H.-Querriß des Außenmeniskus + Aufbrauchschaden				Arthrotomie wegen Sichtschwierigkeiten
4) H.-H.-Quer- u. Längsriß d. Innenm. + Gonarthrose		x		Knorpel- und Synovialisfräsung
5) H.-H.-Querriß des Innenmeniskus + Aufbrauchschaden	x		x	

Tab. 2d
Querrisse im mittleren und hinteren Bereich

Hinterhornlängrisse ohne Zunge, mit und ohne Aufbrauchschaden.
(Tab. 2c)

Unter diese Gruppe fielen acht Kniegelenke. Bei diesen acht arthroskopischen Operationen lag in vier Fällen eine zusätzliche Läsion wie Chondrokalzinose des Meniskus, Chondromalazia patellae, arthrotische Umwandlung der Knieanteile und ein torquiertes Kreuzband vor. Sechsmal wurde eine Rasur des Meniskus mit dem motorisierten Cutter durchgeführt. Genauso oft wurde das Hinterhorn zur Begradigung nachreseziert. Sechsmal wurde ein Meniskusanteil mit der Zange und dem Messer transcutan entfernt. In drei Fällen wurde ein Knorpelschaden wie Abschilferungen der Kondylenrollen und des Tibiaplateaus mit der Zange und dem Cutter angegangen. Einmal wurde eine Hoffasche Fettkörperrasur und eine Kreuzbandrestentfernung, zweimal eine Synovialisrasur durchgeführt.

Querrisse im mittleren und hinteren Bereich
(Tab. 2d)

Bei dieser Gruppe waren vier Patienten, die alle neben der Meniskusschädigung fortgeschrittene arthrotische Deformationen der benachbarten Gelenkflächen aufwiesen. Bei der arthroskopischen Operation wurde in drei Fällen das brüchige Meniskusgewebe mit der Fräse reseziert. Zweimal wurde ein Meniskusstück transcutan entfernt, in drei Fällen wurde das Hinterhorn zum Zwecke der Begradigung mit dem Cutter nachreseziert. Zusätzlich wurde in einem Fall eine Knorpel- und Synovialisrasur vorgenommen.

Fischmaulrisse
(Tab. 2e)

Bei drei Operationen wurde die Diagnose Fischmaulriß gestellt. Bei dieser Rißform erfolgte zweimal die Resektion des distalen Meniskusblattes mit dem Cutter unter Belassung des proximalen Meniskusanteiles.

	transkutane Teil-menisektomie	Rasur mit dem Cutter	Nachresektion d. Hinterhornes	
1) Fischmaulriß des Innenm. + Knorpelschaden d. Femurkondylen		x		Knorpelentfernung mit Messer und Zange
2) Fischmaulriß des Innenm. + aufgebrauchtes H.-H.	x	x	x	
3) Fischmaulriß des Außenm. + Zunge		x	x	

Tab. 2e
Fischmaulrisse

1) deg. Außenm. + fibrotische Gelenkkapsel, Chondropatia patellae 2	x	x	x	Patellafacetten- u. Synovialisshaving
2) deg. Außenm. + beginnende Arthrose	x	x	x	Patella- und Tibiaplateaushaving
3) aufgebrauchter Außenm. + Chondropatia Patellae 2, Plica mediopatellaris		x		
4) aufgebrauchter Innenm. + Arthrose des medialen Kniekompartments	x	x	x	Knorpel- und Synovialisfräsung
5) deg. Innenm. + fibrotische Gelenkkapsel mit Verwachsungssträngen, Chondromalazia patellae 2		x		Hoffasche Fettkörper- und Synovialisrasur

Tab. 2f
Aufbrauchschäden des gesamten Meniskus

1) Zustand nach Außenm.-Resektion, Korbhenkelrestmeniskus, Knorpeldefekte im Femurkondylenbereich		x	x	Knorpelbegradigung mit Cutter und Messer
2) schilfriger Restmeniskus mit eingerissenem Hitnerhorn, Knorpelglatzen der Tibiakante, Verschleiß des medialen Kompartments, arthrotische Patellarückfläche		x	x	Tibiaplateau- und Femurkondylenshaving

Tab. 2g
Resthinterhörner nach Arthrotomie

Einmal gelang die tangentiale Umschneidung des distalen Meniskusblattes mit dem 761-Banana-Blade und dessen transcutane Entfernung ohne Fräse. Zusätzlich wurde in einem Fall eine Knorpel- und Synovialisrasur vorgenommen.

Aufbrauchschäden des gesamten Meniskus (Tab. 2f)

Bei diesen vier Patienten lag in allen Fällen außer dem Meniskusschaden noch eine zusätzliche Läsion des Knies wie Plica mediopatellaris, Chondromalazia patellae, Gelenkkapselfibrose, Verwachsungsstränge und Arthrosen vor. In allen Fällen wurde der gesamte Meniskus bis zur Basis abgefräßt, wobei dreimal während der Operation ein Meniskusstück mit der Zange und dem Messer transcutan entfernt wurde.

Während dieser Operationen wurden die Hinterhörner ausgiebig nachreseziert. Je einmal wurde eine Knorpel- und Synovialisrasur durchgeführt.

Resthinterhörner nach Arthrotomie
(Tab. 2f)

In beiden Fällen bestand neben der Meniskusläsion ein erheblicher Knorpelschaden, so daß in beiden Fällen eine Knorpelrasur mit dem Cutter durchgeführt wurde. Die verbliebenen Resthinterhörner wurden mit dem Cutter entfernt.

III. Probleme, Komplikationen und Fehlschläge bei der arthroskopischen Meniskusentfernung

Anfängliche Schwierigkeiten bei der Plazierung der Instrumente wurden durch vorherige Auslotung mit der Spinalnadel umgangen. Die Schwierigkeiten bei der Darstellung des hinteren Kniegelenkkompartments wie dem sogenannten "Tightknee" wurden durch den Einsatz des "Legholders" wesentlich verringert.

Bei drei Patienten gelang trotz "Legholder" nicht die Einsicht des Hinterhornes, da in diesen Fällen ein strammes Kniegelenk und synoviale Ödeme vorlagen. Hierbei wurde wegen der Gefahr einer Knorpelverletzung durch die Instrumente auf eine arthroskopische Operation verzichtet und eine konventionelle Menisektomie durchgeführt. Die konstante Distension des Gelenkraumes war während der arthroskopischen Operation durch zwei größere Ringerlösungsbeutel mit Y-Verbindung einen Meter oberhalb des Operationstisches

gewährleistet. Die Blockade der Inflow-kanüle und damit ein Kollabieren des Gelenkvolumens konnte durch Beugung und Streckung des Gelenkes mit Dekompression des oberen Recessus und Verschluß des Outflows wieder aufgehoben werden.

Sichtbehinderung während der arthroskopischen Operation durch Ödeme der Synovialis und durch hypertrophe Synovialiszotten im Bereich des Hoffaschen Fettkörpers mit partieller Tamponade der Fossa intercondylica war vor allem bei länger bestehenden Gelenkschäden häufig. In diesen Fällen war zunächst eine Freifräsung des Operationsgebietes mit dem Cutter oder Shaver erforderlich.

In einem Fall gelang dies nicht, da der Hoffasche Fettkörper fibrosiert und der Meniskus extrem breitbasig war. Hierbei wurde auf eine arthroskopische Meniskusentfernung verzichtet und arthrotomiert.

In einem anderen Fall kam es zu einer dauernden Eintrübung des Gelenkes bei gleichzeitig bestehendem Synovialisödem -

trotz Blutleere und konstanter Durchflutung. Dies ließ eine arthroskopische Operation nicht zu.

In zwei Fällen kam es zum Instrumentenbruch: einmal brach ein Stillemesser, das andere Mal eine Stille-Arretierzange. Die Metallstücke konnten allesamt entweder mit der Zange oder durch Spülung und Sog aus der Gelenkhöhle entfernt werden. Einmal mußte wegen Defekt des Shavermotors eine offene Menisektomie durchgeführt werden.

Problemreich waren bei der arthroskopischen Chirurgie Gelenke nach Arthrotomie und ausgedehnter Kapselfibrose. Durch die Verkleinerung des Gelenklumens war das endoskopische Blickfeld eingeschränkt. Die Beweglichkeit der Arthroskopieinstrumente war durch die Fibrose limitiert.

Zusammenfassend kann man sagen, daß lediglich in 12,3 % der Fälle Komplikationen zu einem Abbruch führten. Die Komplikationsrate von 12,3 % setzt sich zusammen aus 50 % technischer Mängel, 25 % Sichtproblemen und 25 % Fehlern des Operateurs. Fehler des

Operateurs, zum Beispiel schlechte Plazierung der Instrumente zur Hinterhornresektion oder durch ungünstige Lage der Inflowkanüle mit ungenügender Distension, machten in zwei Fällen eine konventionelle Arthrotomie notwendig.

Insgesamt waren die Probleme und Komplikationen bei der arthroskopischen Chirurgie beherrschbar und führten bis auf die genannten Fälle nicht zu einem Abbruch oder Mißerfolg.

IV. Nachuntersuchung

a) Erläuterung zum Fragebogen

Für die Auswertung der Operationsergebnisse wurde ein Fragebogen entwickelt, der das Befinden der Patienten einmal direkt, d. h. in den ersten Tagen nach der Operation, und andererseits den Zeitpunkt der klinischen Nachuntersuchung berücksichtigte. Die Patienten wurden in der orthopädischen Universitätsklinik Düsseldorf 3 - 24 Monate nach der Operation nachuntersucht.

Folgende Kriterien wurden beachtet: Schmerz - hierbei konnten die Patienten differenzieren nach "keine", "wenig" und "stark". Das gleiche galt für Schwellung des Knies. Weiter wurde erfragt, ob das Knie punktiert worden sei, und wenn ja, wie das Punktat aussah. Dabei wurden die Volumina und der Grad der Trübung mitberücksichtigt.

Ferner wurde nach dem erstmaligen Aufstehen der Patienten nach der Operation gefragt und ob eine Voll- bzw. Teilbelastung des operierten Beines vorgenommen wurde. Die

Frage nach der Belastung bezog sich auf die beiden ersten postoperativen Tage. Auch die Länge des stationären Aufenthaltes nach der Operation wurde im Fragebogen berücksichtigt.

Des weiteren wurde die Frage gestellt, ob ein isometrisches Training oder Bewegungsübungen zur Aufschulung der Oberschenkelmuskulatur durchgeführt worden waren.

Für den Zeitpunkt der klinischen Nachuntersuchung, der 3 - 24 Monate postoperativ lag, prüften wir, ob noch Schmerzen oder Schwellung bei Belastung vorlagen. Die Rückkehr zur Arbeit und die Wiederaufnahme der sportlichen Aktivitäten wurden auch dokumentiert.

Der letzte Punkt des Fragebogens diente der Klärung, ob die Patienten mit dieser neuen Operationstechnik, der arthroskopischen Menisektomie, zufrieden waren oder ob sie eine konventionelle Menisektomie (Schneiden und Gelenkeröffnung) vorziehen.

Nachuntersuchungsbogen

Name: Art des Risses:

Vorname:

Alter:

Geschlecht:

1) unmittelbar nach der Operation

a) Schmerzen keine wenig stark
b) Schwellung keine wenig stark
c) Erguß keiner blutig serös
d) Punktion ja nein
e) Aufstehen ...Tage nach der Operation
f) Belastung voll teil wann
g) Wie lange war der stationäre Aufenthalt nach der Operation? ...Tage

2) heute nach ... Monaten

a) Schmerzen bei Belastung ja nein
b) Schwellung bei Belastung ja nein
c) Meniskusschaden alleine ja nein
d) Art der zusätzlichen Läsion
e) Wann konnten Sie, vom Operationstag an gerechnet, wieder arbeiten? ...Tage
f) Wann konnten Sie, vom Operationstag an gerechnet, wieder Sport treiben? ...Tage
g) Würden Sie sich noch einmal arthroskopisch operieren lassen? ja nein
Oder würden Sie lieber wie früher eine Meniskusoperation durch Schneiden und Gelenkeröffnung vorziehen? ja nein

	n	zusätzl. Läsionen	Zeitraum direkt nach der Operation					3 - 24 Monate nach der Operation	
			Schmerzen		Schwellung		Erguß	Schmerzen	Schwellung
			schwach	stark	schwach	stark			
Korbhenkelrisse	23	13	2	3	8	5	2	3	1
Hinterhornzungen nach Riß oder Aufbrauchschaden	21	11	7	2	7	6	4	2	1
Hinterhornlängsrisse ohne Zunge, mit und ohne Aufbrauchschaden	8	2	0	0	3	2	2	1	0
Querrisse im mittleren und hinteren Bereich	4	2	3	1	2	2	0	4	1
Fischmaulrisse	3	1	0	0	2	0	1	0	0
Aufbrauchschäden des gesamten Meniskus	4	4	2	0	2	0	0	2	1
Resthinterhörner nach Arthrotomie	2	2	0	1	2	0	0	0	0
G E S A M T	65	35	14	7	26	15	9	12	4

Tab. 3
Nachuntersuchung nach arthroskopisch-chirurgischer Menisektomie

b) Ergebnisse der Nachuntersuchung

Die Nachuntersuchung wurde einmal direkt nach der Operation und nach drei bis vierundzwanzig Monaten postoperativ durchgeführt (Tab. 3). Bei der Nachuntersuchung wurden die einzelnen Läsionstypen mitberücksichtigt.

Korbhenkelrisse

Bei dieser Gruppe der Meniskusverletzungen, zu der dreiundzwanzig Patienten gehörten, traten in den ersten drei Tagen nach der Operation bei zweien geringe und bei dreien starke Schmerzen auf. Acht der Operierten hatten eine geringe und fünf eine starke Schwellung des Knies. In zwei Fällen wurde punktiert, wobei sich einmal eine seröse Flüssigkeit und einmal ein blutiges Punktat ergab.

Bei der zweiten Nachuntersuchung, die neun bis zwölf Monate nach der Operation durchgeführt wurde, traten bei drei Patienten noch Schmerzen bei Belastung auf; bei einem dieser Patienten trat zusätzlich eine

Schwellung bei Belastung auf. Die restlichen Patienten waren beschwerdefrei.

Hinterhornzungen nach Riß oder Aufbrauchschaden

Unter diese Rubrik der Meniskusläsion fielen einundzwanzig der arthroskopisch Operierten. In den ersten Tagen nach der Operation gaben zwei Patienten starke und sieben schwache Schmerzen an. Sechs Patienten hatten eine starke und sieben eine leichte Schwellung des Knies. In vier Fällen wurde punktiert.

Bei der Nachuntersuchung, die einige Monate nach der Operation durchgeführt wurde, stellten wir fest, daß bei zwei Patienten noch Schmerzen vorlagen, wobei bei einem von ihnen außerdem Schwellung bei starker Belastung bestand.

Die restlichen neunzehn untersuchten Patienten gaben keine Beschwerden an.

Hinterhornlängsrisse ohne Zunge, mit und ohne Aufbrauchschaden

Acht Patienten wurden mit einem Längsriß des Meniskus operiert. In den ersten Tagen nach der Operation gab keiner der Patienten Schmerzen an. Dreimal trat eine leichte und zweimal eine starke Schwellung des Knies auf. Zwei blutige Punktate traten in der postoperativen Phase auf.

Bei der zweiten Nachuntersuchung, die durchschnittlich sechs Monate nach der Operation lag, gab nur ein Patient Schmerzen bei Belastung an.

Querrisse im mittleren und hinteren Bereich

Alle vier Patienten, die zu dieser Gruppe gehörten, klagten in der postoperativen Phase über Schmerzen und Schwellungen. Ein Erguß wurde in keinem Fall festgestellt.

Bei der Nachuntersuchung, die nach drei bis zwölf Monaten stattfand, gaben noch alle Patienten Schmerzen bei Belastung und ein Patient außerdem Schwellung bei Belastung an.

Fischmaulrisse

In den ersten Tagen nach der Operation gab keiner der drei Patienten Schmerzen an. In zwei Fällen kam es zu einer leichten Schwellung des Knies. Bei einem dieser beiden Knie wurde außerhalb unseres Hauses zweimal punktiert, wobei sich einmal ein seröses und beim zweitenmal ein blutiges Punktat darstellte.

Sowohl diese Patientin als auch der Rest dieser Patientengruppe gaben bei der Nachuntersuchung keine Beschwerden an.

Aufbrauchschäden des gesamten Meniskus

Bei zwei der vier mit dieser Diagnose operierten Patienten trat in den ersten Tagen eine leichte Schwellung auf; zwei Patienten gaben leichte Schmerzen an. Ein Erguß wurde nicht festgestellt.

Bei der Nachuntersuchung hatten zwei Patienten noch Beschwerden bei Belastung, einer klagte zusätzlich über Schwellung des Knies bei starker Belastung.

Resthinterhörner nach Arthrotomie

In den ersten Tagen kam es in beiden Fällen zu einer leichten Schwellung des Knies; ein Patient gab Schmerzen an. Ein Erguß wurde in keinem Fall festgestellt.

Bei der Nachuntersuchung gab keiner der Patienten Beschwerden an.

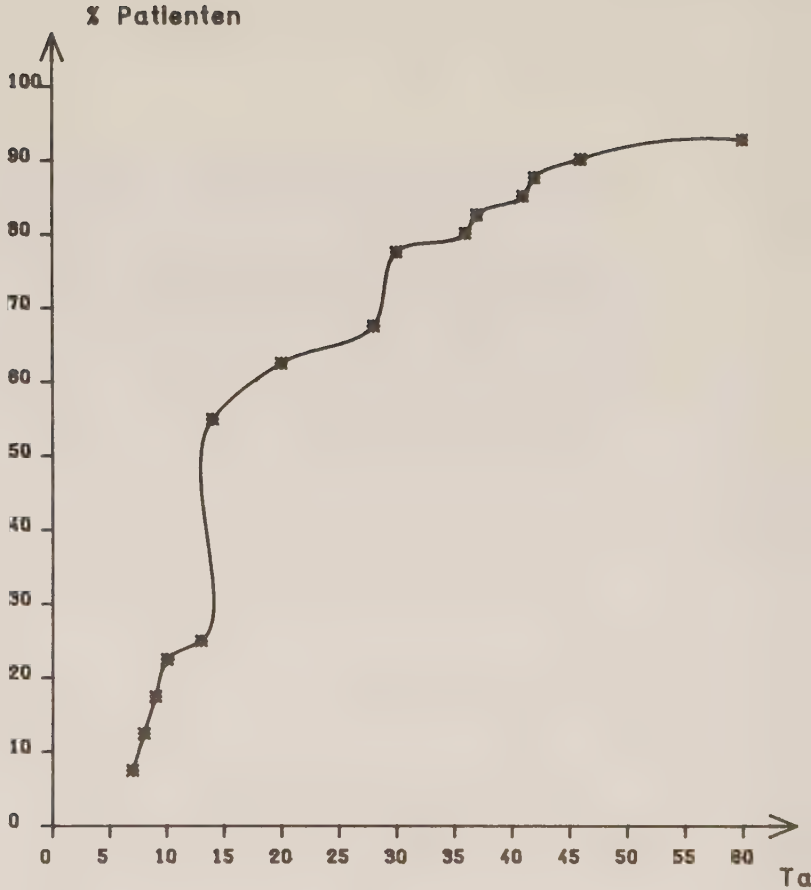

Abb. 6
Wiedererlangen der Arbeitsfähigkeit der arthroskopisch operierten Patienten in % in Abhängigkeit von der Zeit in Tagen

c) Arbeitsunfähigkeit nach arthroskopischer Menisektomie

Die Frage nach der Dauer der Arbeitsunfähigkeit, vom Tage der arthroskopischen Operation an gerechnet, beantworteten uns zweiundvierzig der fünfundsechzig Patienten. Die Daten zweier Patienten wurden bei der rechnerischen Auswertung nicht berücksichtigt, da diese Patienten schwerste Kniearthrosen aufwiesen und die Dauer der Arbeitsunfähigkeit nicht auf die Rekonvaleszens des Meniskusleidens zurückzuführen ist.

In den ersten zwei Wochen nach der arthroskopischen Operation kehrten 55 % der Patienten wieder an ihren Arbeitsplatz zurück. Vergleicht man dieses Ergebnis mit der Studie von Wynn Parry, Nichols und Lewis über konventionelle Menisektomie, so ergibt sich, daß bei diesen Patienten mit Geienkeröffnung drei Wochen nach der Operation 0,85 % der Patienten arbeitsfähig waren.

Die durchschnittliche Arbeitsunfähigkeit der arthroskopisch operierten Patienten liegt bei 25,9 Tagen. Wynn Parry, Nichols und Lewis geben die durchschnittliche Arbeitsunfähigkeit nach konventioneller Menisektomie mit 62 Tagen, Bonar mit 85,3 Tagen an.

Die Anzahl der arthroskopisch operierten Patienten ist zwar gering, doch ist die Tendenz eindeutig: Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit schrumpft auf ungefähr ein Drittel der bisher üblichen Zeit nach konventioneller Menisektomie zusammen.

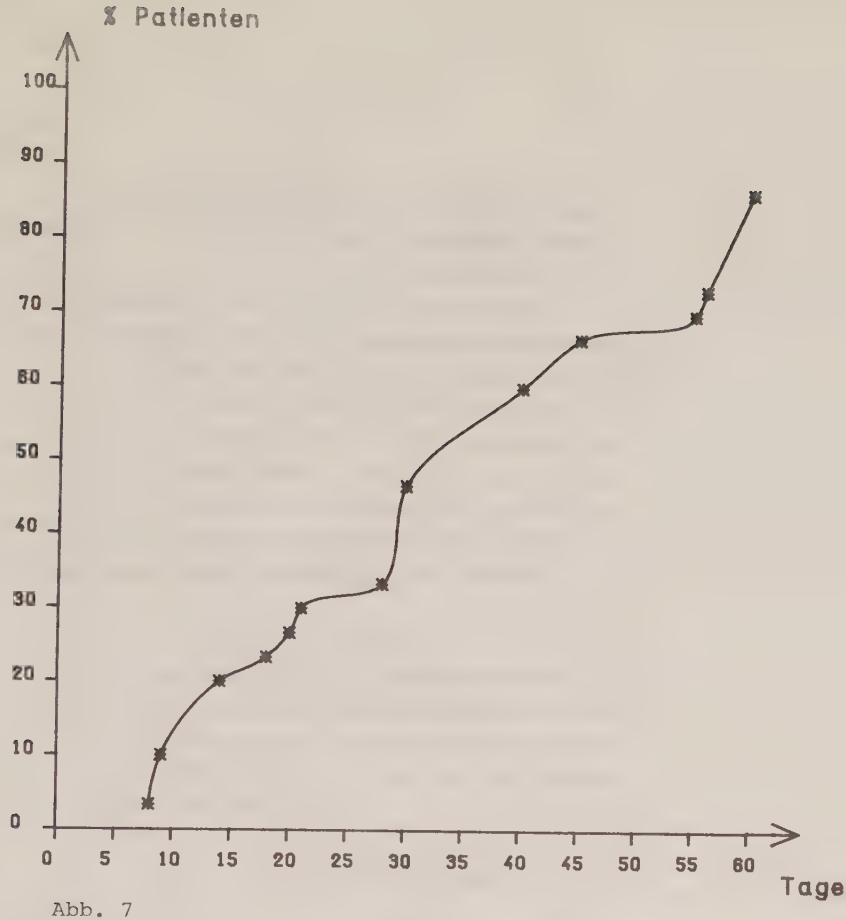

Abb. 7
Sportausübung in % in Abhängigkeit von der Zeit in Tagen

d) Sportausübung nach arthroskopischer Menisektomie

Von den insgesamt fünfundsechzig nachuntersuchten Patienten übten vor der arthroskopischen Chirurgie dreißig entweder professionell oder in der Freizeit eine Sportart aus. Auf Grund der ausgearbeiteten Statistiken ließ sich feststellen, daß zwei Wochen postoperativ 20 %, nach sechs Wochen 60 % und nach dreizehn Wochen 100 % der Patienten Sport wieder ausüben konnten.

Aus Abb. 7 läßt sich ersehen, daß schon nach dreißig Tagen 50 % der Patienten ihre Sportfähigkeit wiedererlangt hatten. Alle Patienten konnten ihre vorher ausgeübte Sportart wieder ausüben, wobei es sich um die unterschiedlichsten Sportarten handelte - von zum Beispiel Gymnastik in der Freizeit bis zum Profifußball.

In dem von Trapper und Hoover nachuntersuchten Patientengut mit Menisektomie durch Gelenkeröffnung gaben 25 % der Sporttreibenden ihre Sportart oder sportliche Aktivität auf.

Die günstigen Ergebnisse des schnellen Wiedererlangens der Sportfähigkeit lassen den Schluß zu, daß sich - vergleicht man mit konventioneller Menisektomie mit Gelenkeröffnung - die Zeit bis zur Aufnahme der sportlichen Aktivität verringert.

Unser kleines Kollektiv und der kurze Zeitraum rechtfertigen, daß unsere Untersuchungen noch keine definitive Aussage über die Sportfähigkeit in der Rekonvaleszenz zulassen.

Darüber hinaus sind die Angaben der Literatur über die Wiedererlangung der Sportfähigkeit nach arthroskopischer Chirurgie ebenfalls noch spärlich.

V. Diskussion

Wenn man die arthroskopische Meniskusentfernung der konventionellen Menisektomie mit Gelenkeröffnung gegenüberstellt, wirft sich die Frage auf:

Lohnt sich der kostspielige Aufwand und die Ausbildung des Operateurs bis zur Beherrschung der arthroskopischen Operationen? Oder sind nicht die Patienten besser bedient, die sich einer konventionellen Menisektomie mit Gelenkeröffnung unterziehen?

Die Zusammenfassung unserer Erfahrungen hat deutlich gemacht, daß die arthroskopische Meniskusoperation ohne Gelenkeröffnung wesentliche Vorteile mit sich bringt und von den Patienten bevorzugt wird. Dies wird schon in den ersten Tagen nach der Operation deutlich. Der postoperative Wundschmerz entfällt weitgehend - und damit auch die schmerzhafte Bewegungseinschränkung sowie die damit verbundene Ruhigstellung des betroffenen Gelenkes.

Dies ist auch der Grund dafür, daß es nicht zu einer Atrophie der benachbarten Muskulatur kommt.

Alle arthroskopisch operierten Patienten ohne wesentliche Knorpelschäden konnten ihre Kniegelenke einen Tag nach dem Eingriff voll belasten und bewegen. Wir stellten fest, daß sich bei Anwendung der Technik der arthroskopischen Chirurgie der Krankenhausaufenthalt auf ein Drittel der bisher üblichen Zeit gegenüber der konventionellen Menisektomie reduzierte.

Hinzu kommt noch, daß die Patienten weniger pflegeintensiv sind als diejenigen, die durch Gelenkeröffnung menisektomiert wurden. Hier wird der hohe technische und finanzielle Aufwand durch die Reduktion der Verweildauer im Krankenhaus, die frühe Mobilisation und die damit verbundene schnellere Eingliederung in den Arbeitsprozeß wieder ausgeglichen. Dies gilt vor allem auch für den Berufs- und Hobbysportler.

Einen weiteren Vorteil bildet die weitgehende Ausschließung der Gefahr einer Durchtrennung der Hautäste des Nervus Saphenus, da die Inzisionen bei der arthroskopischen Operation nur wenige Millimeter lang sind. Zusätzlich werden während der Operation Gefäße und Nerven durch die Diaphanoskopie geschont. Die kleinen Inzisionen sind auch der Grund dafür, daß nur eine geringe Gefahr von Verwachsungen und störenden Narbenbildungen besteht. Sekundäre Eingriffe an dem betroffenen Gelenk sind wegen der fehlenden Narben weniger problematisch. Die Komplikationen bei der arthroskopischen Meniskusentfernung erscheinen gering.

Gelenkergußbildung nach der Operation sahen wir in neun Fällen. Zweimal kam es allerdings zu einem blutigen Erguß, den wir auf die radikale Resektion des Innenmeniskus im Gefäßbereich zurückführen. In 40 % der Fälle war unmittelbar postoperativ eine leichte diffuse Schwellung vorhanden, die unterschiedlich stark subjektiv von den Patienten wahrgenommen wurde. Die Schwel-

lung bildete sich innerhalb von wenigen Tagen von allein zurück.

Bei den drei Patienten mit Korbhenkelverletzungen, die noch über Schmerzen bei der Nachuntersuchung klagten, lagen neben der Meniskusverletzung noch folgende Läsionen vor: Ein Patient hatte eine zwei Jahre lange Anamnese mit rezidivierenden blutigen Ergüssen und erheblichen Knorpelschaden, der zweite Patient erlitt bei einem Autounfall ein erneutes Trauma seines Kniegelenkes. Der dritte Patient, bei dem auch noch intermittierende Schwellung bei Belastung des Knies auftrat, hatte eine zusätzliche Kreuzbandläsion und eine Bypassoperation der Vena Saphena magna.

Bei den zwei Patienten aus der Gruppe der Hinterhornzungen nach Riß oder Aufbrauchschaden, die noch über Beschwerden klagten, bestanden Knorpelschäden. Bei dem einen Patienten an der medialen Patellafacette; bei dem anderen, bei dem zusätzlich eine Schwellung des Knies auftrat, waren die Knorpelschäden bis zur Arthrose fortgeschritten und befanden sich an den

Femurkondylen, dem Tibiaplateau und an der Patellafacette. Der vor der Operation typische Meniskusschmerz wurde bei der Nachuntersuchung von keinem der Patienten mehr beklagt. Es verblieb aber der typische Arthroseschmerz.

Bei der Nachuntersuchung der Gruppe der Hinterhornlängsrisse ohne Zunge, mit und ohne Aufbrauchschäden, gab noch ein Patient Schmerzen an. Auch in diesem Fall lag ein arthrotischer Umbau der Tibiaplateaus und der Femurkondylen vor. Dies läßt den Rückschluß zu, daß auch bei diesem Patienten die Schmerzen auf die Arthrose und nicht auf einen Meniskusschaden zurückzuführen sind.

Bei den vier Patienten mit Querrissen im mittleren und hinteren Bereich bestanden bei der Nachuntersuchung noch Beschwerden, die nach unseren Untersuchungen aber nicht unserer curativen Therapie angelastet werden können. In einem Fall war ein erneutes Trauma die Ursache für die Beschwerden bei der Nachuntersuchung. Bei allen übrigen Patienten lagen schwerste arthro-

tische Knorpelveränderungen mit dem typischen Arthroseschmerzbild vor.

Bei der Patientengruppe mit den Aufbrauchschäden des gesamten Meniskus hatten noch zwei Patienten Schmerzen bei Belastung, wobei der eine noch über zusätzliche Schwellung bei Belastung klagte. Bei den beiden Patienten lagen schwerste Knorpelveränderungen vor. Der typische Meniskusschmerz bestand laut Patientenangabe nicht mehr. Diese Angabe deckt sich mit der klinischen Untersuchung.

Die Gruppe der Resthinterhörner nach Arthrotomie umfaßte lediglich zwei Personen, die bei der Nachuntersuchung keine Beschwerden angaben.

Die heute praktizierte transkutane Triangulationstechnik zur Meniskusresektion reicht nach unseren Beobachtungen allein zur Meniskusresektion nicht aus. Bei sechsundvierzig der fünfundsechzig operierten Kniegelenke war zusätzlich noch ein Trimmen des Meniskusrandes im hinteren Bereich sowie sechzehnmal eine lokale Synovialisfräsung

wegen chronischer Synovitis und Sichtbehinderung bei Durchflutung des Gelenkes notwendig.

Wir bevorzugen aus den genannten Gründen eine Kombination zwischen modifizierter Triangulationstechnik und motorbetriebener arthroskopischer Chirurgie.

Die noch in acht Fällen notwendige Arthrotomie führen wir in 50 % auf technische Mängel wie zum Beispiel Instrumentenbruch und in 25 % auf das Fehlen eines geeigneten Beinhalters bei straffen Kniegelenken zur Hinterhorndarstellung bei den ersten dreißig Patienten zurück.

Zusammenfassend ist unter Berücksichtigung unserer Erfahrungen festzustellen, daß die arthroskopische Meniskusresektion für die Patienten gegenüber der konventionellen Menisektomie mit Gelenkeröffnung Vorteile mit sich bringt. Allerdings sollte den Patienten klargemacht werden, daß trotz des fehlenden Schnittes eine Operation mit entsprechender Wundfläche im Gelenkraum durchgeführt wurde.

Die Anforderungen an das Operationsteam und die technische Einrichtung für die arthroskopische Operation sind hoch. Vom Operateur werden ausgedehnte Erfahrungen bei der diagnostischen Arthroskopie und Teilnahme an arthroskopisch-chirurgischen Seminaren verlangt, damit ernsthafte Knorpelschäden und damit eine vorprogrammierte spätere Arthrose durch die Operationsinstrumente vermieden werden. Sind diese Voraussetzungen nicht erfüllt, kann dem Patienten mehr Schaden als Nutzen zugefügt werden.

Legende zu den Abbildungen

Abb. 1: Der Legholder zur Darstellung des Hinterhornes bei der arthroskopisch-chirurgischen Menisektomie

Abb. 2: Arthroskopisches Operationsset-up. Endoskop, Meniskuscutter, Gliederoptik über Video, Infow-kanüle

Abb. 3: Transkutane Meniskusentfernung mit der Zange

Abb. 4: Kontrolle des Resthinterhornes auf Stabilität mit dem Haken

Abb. 5: Trimmen des Restmeniskusrandes mit dem Cutter

Abb. 6: Wiedererlangen der Arbeitsfähigkeit der arthroskopisch operierten Patienten in % in Abhängigkeit von der Zeit in Tagen

Abb. 7: Sportausübung in % in Abhängigkeit von der Zeit in Tagen

Legende zu den Tabellen

Tab. 1: Art der Meniskusschädigung und deren arthroskopisch-chirurgische Behandlung

Tab. 2a: Korbhenkelrisse

Tab. 2b: Hinterhornzungen nach Riß oder Aufbrauchschaden

Tab. 2c: Hinterhornlängsrisse ohne Zunge, mit und ohne Aufbrauchschäden

Tab. 2d: Querrisse im mittleren und hinteren Bereich

Tab. 2e: Fischmaulrisse

Tab. 2f: Aufbrauchschäden des gesamten Meniskus

Tab. 2g: Resthinterhörner nach Arthrotomie

Tab. 3: Nachuntersuchung nach arthroskopisch-chirurgischer Menisektomie

An dieser Stelle möchte ich
Herrn Prof. Dr. W. Klein,
Oberarzt der orthopädischen
Universitätsklinik Düsseldorf,
für die Überlassung des
Dissertationsthemas und für
die freundliche Unterstützung
und seine Geduld bei der
Durchführung dieser Arbeit
danken.

Literatur:

Bonar, A. A.: Injuries of semilunar cartilages in miners. Review of 200 with speczial reference to post-operative disability time. Glasg. med. J., 31, 97, 1950

Dandy, D.: Early results of closed menisectomy Dr. med. J. 1, 1099-1101, 1978

Gillquist, J., Hagberg, G. and Oretorp, N.: Arthroscopic examination of the knee joint. Int. Orth. 3, 3-18, 1979

Glinz, W.: Diagnostische Arthroskopie und arthroskopische Operation am Kniegelenk Verlag W. Huber, Bern-Stuttgart-Wien 1979

Ikeuchi, H.: Surgery under arthroscopic control "R". Revue internationale contre le rheumatisme 33, 57-63, 1976

Jackson, R. W., Dandy, D.: Arthroscopy of the knee Grune & Stratton, New York - San Francisco - London 1976

Johnson, L. L.: Diagnostic and surgical arthroscopy, 2nd. Ed. C. V. Mosby Company, St. Louis-Toronto-London 1981

Lysholm, L., Gillquist, J.: Endoskopic menisectomy Int. Orthop. 5, 265-270, 1981

Metcalf, R.: Arthroscopic partial menisectomy Abstract, International Society of the knee 1st Congress, Lyon 1979

McGinty, J. B., Lawrence, F. D. and Marwin, R.: Partial or total menisectomy? J. Bone Joint Surg. 59A, 763-766, 1977

O'Connor, R. L.: Arthroscopy, Lippincott, Philadelphia, 1977

O'Connor, R. L.: Editorial comment
Am. J. Sport Med. 7, 335, 1979

Oretorp, N. and Gillquist, J.: Transcutaneous menisectomy under arthroscopic control
Int. Orth. 3, 19-25, 1979

Trapper, E. M., Hoover, N. W.: Late results after menisectomy
J. Bone Joint Surg. 51A, 517, 1969

Watanabe, M. S., Takeda and Ikeuchi, H.: Atlas of arthroscopy.
Igako Shoin, Tokyo;
Springer, Berlin-Heidelberg-New York 1970

Whipple, T. L. and Bassett, F.H.: Arthroscopic examination of the knee.
J. Bone Joint Surg. 60A, 444-453, 1978

Wynn Parry, C., Nichols, P.J.R. and Lewis, N. R.: Menisectomy
Ann. Pys. Med. 4, 201-215, 1958

L e b e n s l a u f

Persönliches

Name:	Kohl
Vorname:	Michael
Geburtsdatum:	28. November 1952
Geburtsort:	Dortmund

Eltern

Vater:	Josef Kohl, Kaufmann
Mutter:	Barbara Kohl, geb. Soegtig

Schulbildung

Volksschule:	April 1959 - 1963 an der Berswordschule in Dortmund
Gymnasium:	April 1963 - 1964 an der Hermann-Lietz-Schule in Buchenau April 1964 - Mai 1973 am Humboldt-Gymnasium in Dortmund Abschluß: Abitur
Studium:	April - Juli 1974 Chemiestudium an der TU-Clausthal Oktober 1974 - Mai 1981 Medizinstudium an der Universität Düsseldorf
Approbation:	8. September 1981